บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การนำเอาวิธีการทางสถิติไปใช้สำหรับงานวิจัยในด้านต่าง ๆ นั้น นอกจากผู้วิจัยจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษาเป็นอย่างดีแล้ว ยังต้องมีความรู้ทางด้านสถิติพอสมควร เช่น ทราบถึงข้อจำกัดและความเหมาะสมของแต่ละวิธีที่จะนำมาใช้กับข้อมูล ตลอดจนความสอดคล้องระหว่างสถิติที่ใช้กับเป้าหมายของการวิเคราะห์ เป็นต้น ซึ่งเมื่อพิจารณาในแง่ของการวิเคราะห์และสรุปผล อาจแบ่งวิธีการทางสถิติได้เป็น 2 ประเภทตามลักษณะของข้อมูลคือ วิธีการพาราเมตริก (Parametric Methods) และวิธีการนอนพาราเมตริก (Nonparametric Methods) ซึ่งในทางปฏิบัติพบว่าวิธีการนอนพาราเมตริกมีใช้กันอย่างกว้างขวางในงานวิจัย ทั้งนี้เพราะสามารถคำนวณได้ง่ายและรวดเร็ว อีกทั้งข้อกำหนดบางอย่างเกี่ยวกับข้อมูลที่ศึกษาก็มีไม่มากนัก และไม่เข้มงวดเท่ากับวิธีการทางพาราเมตริกจึงทำให้สะดวกต่อการนำไปใช้ประโยชน์

นอกจากนั้นยังพบว่าลักษณะการแจกแจงของประชากรซึ่งเป็นข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์ทางสถิติทั่ว ๆ ไปคือ การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) ดังจะเห็นได้จากตัวสถิติที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น ตัวสถิติ F และ ตัวสถิติ T ประชากรที่นำมาวิเคราะห์จะต้องมีการแจกแจงแบบปกติทั้งสิ้น แต่ผู้วิเคราะห์ส่วนใหญ่มักจะละเลยหรือไม่ได้คำนึงถึงข้อจำกัดที่ว่า ข้อมูลที่นำมาใช้ในการทดสอบนั้นมีความจำเป็นที่จะต้องมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ ซึ่งถ้าหากมองข้ามข้อจำกัดเหล่านี้ไปจะทำให้เกิดผลเสียขึ้นได้ กล่าวคือ ผลสรุปซึ่งเป็นคำตอบสุดท้ายของกระบวนการวิเคราะห์จะผิดไปจากความเป็นจริง

ในการทดสอบว่าประชากรมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่นั้น มีนักสถิติหลายท่านซึ่งเห็นความสำคัญได้หาตัวสถิติที่จะใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ R.A. Fisher(1923-1930) เป็นผู้ที่หาตัวสถิติตัวแรกที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ เมื่อไม่ทราบค่าเฉลี่ยและความ

แปรปรวนของประชากร โดยเรียกตัวสถิตินั้นว่า Standard Third Moment ($\sqrt{b_1}$) และ Standard Fourth Moment (b_2) ต่อมาได้มีนักสถิติอีกหลายท่านที่ได้หาตัวสถิติอื่นที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงดังกล่าว ซึ่งพอจะสามารถจัดแบ่งวิธีการทดสอบดังกล่าวออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ตามลักษณะของฟังก์ชันที่นำมาคำนวณตัวสถิติดังนี้

1. การทดสอบโดยใช้ Empirical Distribution Function (Tests for Normality Based on Empirical Distribution Function) ได้แก่ Cramer-von Mises Statistic (W^2), Anderson-Darling Statistic (A^2) เป็นต้น

2. การทดสอบโดยไม่ใช้ Empirical Distribution Function ได้แก่ Shapiro-Wilk Statistic (W), Studentized Range Test (U) เป็นต้น

โดยที่ตัวสถิติแต่ละตัวมีกำลัง (Power) และความไวที่แตกต่างกันในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงศึกษาทั้งในแบบที่ใช้ Empirical Distribution Function และไม่ใช้ Empirical Distribution Function ของวิธีการนอนพาราเมตริก เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้วิเคราะห์สามารถเลือกใช้ตัวสถิติสำหรับทดสอบการแจกแจงแบบปกติได้อย่างเหมาะสมกับแต่ละสถานการณ์

<u>วัตถุประสงค์ของการวิจัย</u>

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ 6 ตัวคือ

1. Shapiro-Wilk Statistic
2. Cramer-von Mises Statistic
3. Anderson-Darling Statistic
4. Watson Statistic
5. Kuiper Statistic
6. Durbin Statistic

สมมติฐานของการวิจัย

ตัวสถิติของ Anderson-Darling ให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกับตัวสถิติของ Shapiro-Wilk และมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบอื่น ๆ ที่เหลือ

ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 และอำนาจการทดสอบ (Power of Test) เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 6 ตัวต่อไปนี้

1.1) Shapiro-Wilk Statistic

1.2) Cramer-von Mises Statistic

1.3) Anderson-Darling Statistic

1.4) Watson Statistic

1.5) Kuiper Statistic

1.6) Durbin Statistic

2. การแจกแจงของประชากรที่ศึกษามีดังนี้

2.1) การแจกแจงแบบปกติ

2.2) การแจกแจงแบบเบ้ (Skewed Distribution) ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มตามความเบ้และความโด่ง โดยใช้เกณฑ์ของ Shapiro-Wilk และ Chen (1968) ดังนี้

- Near Normal
- Symmetric Long-Tailed
- Symmetric Short-Tailed
- Asymmetric Long-Tailed
- Asymmetric Short-Tailed

3. ในการวิจัยครั้งนี้จะศึกษาเฉพาะความเบ้ (Skew) ของประชากรในช่วง 0.0(0.25)1* และความโด่ง (Kurtosis) ของประชากรในช่วง 2.0(0.4)6.0 ในการสร้างข้อมูลที่มีความเบ้จะใช้ฟังก์ชั่นในการสร้างข้อมูลของ Ramberg และคณะ (1979)

4. กำหนดพารามิเตอร์ $\mu = 100$ และความแปรปรวนของประชากร $\sigma^2 = 100$

5. ขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษามี 5 ระดับคือ 10 20 30 50 และ 100

6. กำหนดระดับนัยสำคัญของการทดสอบ (Level of Significance) 3 ระดับ คือ 0.01 0.05 และ 0.10

7. สร้างแบบจำลองข้อมูลให้มีสถานการณ์ตามที่ต้องการศึกษาด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลชิมูเลชั่น (Monte Carlo Simulation Technique) โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ AMDAHL 5850 โดยทำการทดลองซ้ำ 1,000 ครั้งในแต่ละสถานการณ์

<u>คำจำกัดความ</u>

1. ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (Type I Error) หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการปฏิเสธสมมติฐานว่าง (Null Hypothesis) เมื่อสมมติฐานว่างจริง

2. อำนาจการทดสอบ (Power of Test) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่ปฏิเสธสมมติฐานว่างเมื่อสมมติฐานว่างไม่จริง

<u>ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ</u>

เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้วิเคราะห์สามารถเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบแบบนอนพาราเมตริกสำหรับทดสอบการแจกแจงแบบปกติของประชากรได้อย่างเหมาะสม

---

*x(y)z = x, x+y, x+2y,...,z